

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENRECHTS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

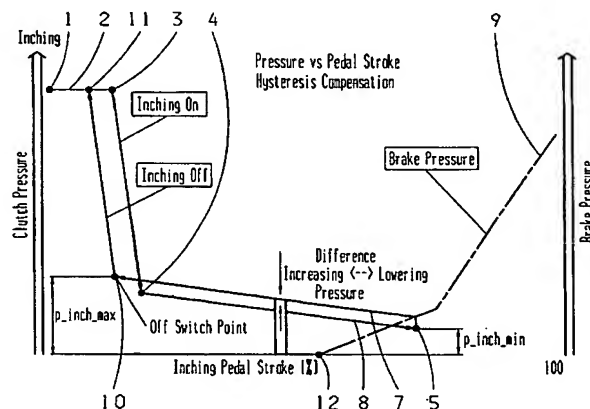
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/015293 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16D 48/06**,
B60K 41/24
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008511
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. August 2003 (01.08.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 36 090.1 7. August 2002 (07.08.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÜHNER, Karl** [DE/DE]; Virchowstrasse 1, 88048 Friedrichshafen (DE).
SIEGER, Manfred [DE/DE]; Eberhardstrasse 18, 88046 Friedrichshafen (DE). **SOMMER, Norbert** [DE/DE]; Am Weiher 3, 88255 Baienfurt (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): KR, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOBILE VEHICLE COMPRISING A FRICTION CLUTCH AND AN INCH PEDAL

(54) Bezeichnung: MOBILES FAHRZEUG MIT EINER REIBUNGSKUPPLUNG UND EINEM INCH-PEDAL



(57) Abstract: The invention relates to a mobile vehicle comprising a shiftable transmission having fixed transmission stages and a controllable friction clutch. Said vehicle also comprises a displacement sensor which is connected to an inch pedal and supplies the initial position and the end position of the inch pedal to an electronic control system for adjustment and association with an inch effect of 0 % to 100 %. The electronic adjustment process of the course of the inch pedal using the inch effect and the operating brake enables the crossover point between the operating brake and the actuating force of the clutch to be adjusted. The present invention increases the driving comfort of the vehicle and reduces the danger of damage to the multiplate clutch.

(57) Zusammenfassung: Ein mobiles Fahrzeug mit einem schaltbaren Getriebe mit festen Übersetzungsstufen und einer steuerbaren Reibungskupplung weist einen Wegaufnehmer auf, welcher mit einem Inch-Pedal in Verbindung steht und bei welchem die Ausgangsposition und die Endposition des Inch-Pedals von

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

einer elektronischen Steuerung justiert und einem Inch-Effekt von 0 % bis 100 % zugeordnet wird. Durch den elektronischen Justiervorgang des Inch-Pedal-Wegs über dem Inch-Effekt und der Betriebsbremse kann der Überschneidungszeitpunkt zwischen Betriebsbremse und Betätigungskraft der Kupplung eingestellt werden. Der Fahrkomfort des Fahrzeugs wird erhöht und die Gefahr der Beschädigung der Lamellenkupplung verringert.

MOBILES FAHRZEUG MIT EINER REIBUNGSKUPPLUNG UND EINEM INCH-PEDAL

Die Erfindung betrifft ein mobiles Fahrzeug mit einem schaltbaren Getriebe, welches mindestens eine Reibungskupplung im Antriebsstrang aufweist, wobei die Reibungskupplung bei Betätigen eines Inch-Pedals gezielt in Schlupf gebracht wird, um die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs zu reduzieren. Dies ist insbesondere bei Arbeitsmaschinen, wie z. B. Radladern oder Staplern, notwendig, da bei diesen Fahrzeugen beim Aufnehmen von Lasten geringe Fahrgeschwindigkeiten gefordert sind, jedoch die Arbeitshydraulik in diesem Zustand die maximale Leistung benötigt. Für diesen Fahrzeugzustand ist es notwendig, den Antriebsmotor auf der maximal möglichen Drehzahl zu halten, um die mit ihm verbundene Hydraulikpumpe mit maximaler Drehzahl betreiben zu können und die Reibungskupplung schlupfend zu betreiben, um die Fahrgeschwindigkeit zu verringern. Hierfür kann bei Betätigen des Inch-Pedals die Betätigungskraft der Reibungskupplung reduziert werden, wobei bei einem minimalen Betätigungsweg des Inch-Pedals die Betätigungskraft der Reibungskupplung nur geringfügig reduziert wird, bei weiterem Betätigungsweg des Inch-Pedals die Betätigungskraft der Reibungskupplung weiter reduziert wird und ab einem definierten Betätigungsweg des Inch-Pedals zur weiteren Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit die Betriebsbremse des Fahrzeugs zusätzlich aktiviert wird. Die Reibungskupplung ist im schlupfenden Zustand der Gefahr der Beschädigung ausgesetzt, insbesondere, wenn die Reibleistung einen definierten Wert übersteigt. Dies kann beispielsweise durch fehlerhaftes Justieren des Inch-Pedals, und somit fehlerhaften Soll-Werten, geschehen.

Die WO 00/22323 offenbart ein unter Last schaltbares Wendegetriebe, bei welchem durch Betätigen eines hydraulischen Inch-Ventils der Druck in der Reibungskupplung so reduziert wird, dass diese in definierten Schlupfzustand übergeht. Insbesondere bei hydraulischen Inch-Ventilen ist es sehr aufwendig, diese zu justieren, was in Verbindung mit den Hysteresen dieser hydraulischen Ventile zu fehlerhaften Soll-Werten und zur Beschädigung der Reibungskupplung führt.

Die DE 198 30 950 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Betätigung einer Kraftfahrzeug-Kupplungsvorrichtung, bei welcher über einen Drehwinkelsensor am Kupplungspedal oder an einem separaten Inch-Pedal eine Pedalstellung entsprechende Spannung erzeugt wird, welche in einem elektronischen Steuergerät verarbeitet wird. Diese Spannung wird über eine Inch-Pedal-Kennlinie in den Inch-Effekt gewandelt, welcher zwischen 0 % und 100 % liegt. Somit ist es möglich, die Wendekupplungsvorrichtung in gezielten Schlupf zu bringen. Um die Kupplung vor Beschädigung zu schützen, wird die Differenzdrehzahl der Kupplungsvorrichtung durch Variieren der Getriebeübersetzung im Inch-Betrieb moduliert. Dies ist jedoch nur bei stufenlos verstellbaren Getriebeeinheiten möglich und kann bei einem Lastschaltgetriebe mit festen Übersetzungsstufen nicht verwendet werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mobiles Fahrzeug mit einem schaltbaren Getriebe mit festen Übersetzungsstufen und einer Reibungskupplung zu schaffen, bei welchem die Reibungskupplung gezielt in Schlupfzustand gebracht wird, und bei welcher die Reibungskupplung vor Beschädigung geschützt ist.

Die Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisenden, gattungsgemäßen mobilen Fahrzeug gelöst.

Erfindungsgemäß ist mit dem Inch-Pedal ein Wegaufnehmer verbunden, welcher in Abhängigkeit des Pedalwegs ein elektrisches Signal an eine elektronische Steuerung liefert, welche dieses Signal in eine Inch-Pedal-Kennlinie wandelt, welche zwischen 0 % und 100 % liegt. 100 % Inch-Effekt bedeutet hierbei geöffnete Reibungskupplung und 0 % Inch-Effekt bedeutet geschlossene Reibungskupplung. Das elektrische Signal ist vorzugsweise eine Spannung, welche beispielsweise von einem Drehwinkelsensor am Inch-Pedal erzeugt werden kann. Um eine aufwendige Justierung des Wegaufnehmers am Inch-Pedal zu vermeiden, ist es ausreichend, den Wegaufnehmer so am Inch-Pedal zu montieren, dass der Bewegungsweg des Inch-Pedals innerhalb des Bewegungswegs des Wegaufnehmers liegt. Um die Anfangs- und Endsignale des Wegaufnehmers in der elektrischen Steuerung zuordnen zu können, wird vorzugsweise bei der Erstinbetriebnahme des Fahrzeugs der Wegaufnehmer elektronisch justiert. Hierzu wird über die elektronische Steuerung der Justiervorgang gestartet, anschließend wird das Inch-Pedal vollständig durchgetreten und anschließend langsam wieder in die Ausgangsposition zurückbewegt. Vorzugsweise wird beim langsamen Zurückbewegen des Inch-Pedals kontinuierlich der vom Wegaufnehmer gelieferte Wert mitgemessen, um eventuelle Fehlsignale, z. B. hervorgerufen durch wackelndes Gestänge, auszuschließen. Die Endlagen des Inch-Pedals werden dann in der elektronischen Steuerung der Kennlinie 0 % und 100 % Inch-Effekt zugeordnet. Somit entfällt eine mechanische Justierung des Wegaufnehmers vollständig. Dadurch ist es

nicht mehr möglich, dass die Reibungskupplung durch falsche Justage des Wegaufnehmers beschädigt werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltungsform der Erfindung kann mit dem zuvor beschriebenen System auf einfache Weise der maximale Inch-Effekt, und somit die minimale Betätigungskraft der Kupplung, an welcher die Kupplungslamellen gerade zu schleifen beginnen, einem definierten Betätigungszustand der Betriebsbremse zugeordnet werden. Indem der Wegaufnehmer für die Inch-Funktion und der Wegaufnehmer für die Betriebsbremse an einem Inch-Pedal angeordnet sind und in einem ersten Wegbereich alleinig die Inch-Funktion verwendet und ab einem definierten Wegbereich am Inch-Pedal die Betriebsbremse zugeschaltet wird, ist es notwendig, in der elektronischen Steuerung den Pedalweg exakt den Funktionen "Inchen" und "Betriebsbremse" zuordnen zu können. Zusätzlich besteht das Problem, dass der Punkt, an dem die Betriebsbremse zugeschaltet wird, je nach Kundenwunsch unterschiedlich sein kann. Fehlerhafte Einstellungen könnten eine Beschädigung der Kupplung herbeiführen.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung des Wegaufnehmers ist eine einfache Justierung und Einstellung der Betriebsbremse zur Inch-Funktion möglich. Hierzu wird das Fahrzeug auf einem nahezu waagerechten Gelände bewegt. Der Justiervorgang wird gestartet und vorzugsweise fordert eine Anzeige den Bediener für weitere Aktionen auf. Nachdem die Antriebsmotordrehzahl auf einen definierten Wert, vorzugsweise die maximale Drehzahl eingestellt und die Betriebsbremse betätigt ist, wird der Vorgang gestartet. Durch langsames Lösen der Betriebsbremse setzt sich das Fahrzeug in Bewegung. Während dieses Justiervorgangs bleibt die Kupplungskraft innerhalb des Inch-Effekts 0 % bis 100 % konstant

eingestellt. Durch weiteres Durchtreten des Inch-Pedals wird die Betriebsbremse aktiviert und hierdurch das Fahrzeug verzögert. Durch Messung der Fahrzeugbewegung ist der Bremszeitpunkt über dem Pedalweg des Inch-Pedals bekannt und wird in der elektronischen Steuerung gespeichert. Der maximale Inch-Effekt, 100 %, bei welchem die Lamellen der Reibungsbremse gerade anliegen und was einer minimalen Betätigungskraft der Kupplung entspricht, wird in der elektronischen Steuerung in Abhängigkeit des Pedalwegs ebenfalls abgelegt und kann, wie beispielsweise in der WO 01/65227 A1 oder in der DE 198 26 097 A1, bestimmt werden. Da nun der elektronischen Steuerung die minimale Betätigungskraft der Reibungskupplung und somit der Punkt 100 % Inch-Effekt mit zugehöriger Inch-Pedal-Stellung und die Inch-Pedal-Stellung, bei welcher die Betriebsbremse aktiviert wird, bekannt ist, kann durch Festlegung von Kennlinien der Überschneidungspunkt des Inch-Drucks zum Bremsdruck der Betriebsbremse programmiert und somit eingestellt werden.

In einer weiteren Ausgestaltungsform wird die minimale Reduzierung der Betätigungskraft der Reibungskupplung so begrenzt, dass die Reibungskupplung beim Beginn des Inchens, und somit einem Inch-Effekt größer 0 %, auch bei längerem Betreiben der Kupplung im Schlupfzustand nicht beschädigt wird. Somit wird beim Beginn des Inchens die Betätigungskraft der Kupplung von der vollen Betätigungskraft direkt auf diese definierte Betätigungskraft, Beginn Inchens, reduziert. Beim weiteren Durchtreten des Inch-Pedals wird die Betätigungskraft weiter reduziert, wodurch sich jedoch auch die Reibleistung nur weiter reduziert und die Reibungskupplung nicht beschädigt werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltungsform der Erfindung erkennt die elektronische Steuerung, ob das Inch-Pedal in Richtung "mehr Inchen" oder das Inch-Pedal in Richtung "weniger Inchen" bewegt wird. Da die Inch-Funktion vorzugsweise in Arbeitsmaschinen eingesetzt wird, welche auch in unebenem Gelände betrieben werden können, ist es nicht auszuschließen, dass aufgrund des unebenen Geländes der Fahrer ungewollte Bewegungen am Inch-Pedal ausführt. Damit sich die Betätigungskraft der Reibungskupplung infolge ungewollter Bewegungen des Inch-Pedals nicht verändert, ist beim Wechsel von der Funktion "mehr Inchen", und somit geringerer Betätigungskraft der Reibungskupplung, und der Funktion "weniger Inchen", und somit höherer Betätigungskraft der Reibungskupplung, eine Filterung vorhanden, so dass die Funktion "mehr Inchen" auf die Funktion "weniger Inchen" erst bei einem voreingestellten Pedalweg des Inch-Pedals umschaltet. Ebenso ist dieser voreingestellte Mindestweg in der Gegenrichtung vorhanden.

In einer weiteren Ausgestaltungsform der Erfindung, insbesondere bei hydraulischen Betätigungseinrichtungen der Reibungskupplung, werden unterschiedliche Kennlinien für den Betätigungsdruck der Betätigungseinrichtung für die Funktionen "mehr Inchen", und somit geringerer Betätigungsdruck, und die Funktionen "weniger Inchen", und somit größerer Betätigungsdruck, verwendet. Durch die Verwendung unterschiedlicher Kennlinien für diese beiden Funktionen kann sich die Hysterese, welche in der mechanischen-hydraulischen Ansteuerung und Betätigung der Reibungskupplung vorhanden ist und insbesondere beim Umschalten von weniger Betätigungsdruck auf mehr Betätigungsdruck und dem Umschalten in der Gegenrichtung nicht nachteilig auswirken. Indem diese Hysterese eliminiert wird, indem unterschiedliche

Kennlinien für die Betätigungsrichtungen verwendet werden, ist bei Veränderung des Inch-Pedal-Wegs und der Pedalrichtung eine sofortige Veränderung des übertragbaren Drehmoments spürbar.

In einer weiteren Ausgestaltungform der Erfindung wird der Übergang dieser beiden Kennlinien bei Änderung der Bewegungsrichtung des Inch-Pedals kontinuierlich ausgeführt, wodurch keinerlei Schaltstöße im Fahrzeug vorhanden sind. In einer weiteren Ausgestaltungform der Erfindung wird oberhalb einer definierten Betätigungsgeschwindigkeit des Inch-Pedals die Veränderung der Betätigungskraft begrenzt, um einen unerwünschten und ungewollten Schaltruck, z. B. infolge des Abrutschens vom Inch-Pedal und somit dem sofortigen Zurückspringen des Inch-Pedals, zu verhindern. Die Veränderung der Betätigungskraft erfolgt in solchen Fällen kontinuierlich.

In einer weiteren Ausgestaltungform der Erfindung erfolgt der Übergang von der geschlossenen Kupplung, und somit der Kupplung mit der maximalen Betätigungskraft auf den Beginn des Inchens und somit den minimalen Inch-Effekt, kontinuierlich, wodurch das Fahrverhalten verbessert und die Belastung der Reibungskupplung minimiert wird. Ebenso erfolgt der Übergang in Gegenrichtung kontinuierlich.

In einer weiteren Ausgestaltungform der Erfindung wird die Reibleistung kontinuierlich aus der Zeit, der Differenzdrehzahl der Kupplung und der Betätigungskraft der Kupplung errechnet, und bei Überschreiten einer zuvor definierten, zulässigen Reibleistung wird die Betätigungskraft der Kupplung erniedrigt, was beispielsweise durch Reduzieren des Kupplungsdrucks geschehen kann, wodurch die Kupp-

lung vor Beschädigungen geschützt ist. Somit ist es möglich, auf einfache Weise die Funktion "Inchen" im Fahrzeug zu verwenden, den Wegaufnehmer zu justieren, fehlerhafte Betätigungen des Inch-Pedals auszuschließen, Schaltstöße und eine Beschädigung der Kupplung zu verhindern, und somit einen zuverlässigen Betrieb im Fahrzeug zu gewährleisten.

Weitere Merkmale sind der Figuren-Beschreibung zu entnehmen.

Die einzige Figur zeigt den Verlauf eines Inch-Vorgangs über dem Pedalweg des Inch-Pedals.

Das Diagramm ist für eine hydraulisch betätigte Lamellenkupplung und eine hydraulisch betätigte Betriebsbremse dargestellt. Die Lamellenkupplung und die Betriebsbremse werden über hydraulischen Druck im Schließsinne betätigt. Der Druck für die hydraulische Kupplung und die hydraulische Bremse ist auf der Ordinate, der Pedalweg des Inch-Pedals ist auf der Abszisse dargestellt. Befindet sich das Inch-Pedal in seiner Ausgangsstellung 1, so ist die Reibungskupplung mit maximalem Druck beaufschlagt und somit geschlossen, was an der Linie 2 ersichtlich ist. Bis zu dem Startpunkt Inchen 3 ist das Inch-Pedal durchzutreten, ohne dass sich der Kupplungsdruck ändert. Wird das Inch-Pedal weiter als bis zum Startpunkt Inchen 3 durchgetreten, wird der Kupplungsdruck kontinuierlich bis zu Beginn Inchen 4 abgesenkt. Der Kupplungsdruck Beginn Inchen 4 ist zuvor definiert und ist abhängig von der Leistungsfähigkeit der Kupplung, bei welcher das Fahrzeug über eine längere Zeitspanne mit schleifender Kupplung betrieben werden kann, ohne dass die Kupplung beschädigt wird. Bei weiterem Durchtreten des Inch-Pedals reduziert sich der Kupplungsdruck

der Reibungskupplung weiter, bis er einen minimalen Kupplungsdruck 5 erreicht, bei welchem die Lamellen der Kupplung gerade anliegen. Dieser Kupplungsdruck kann nicht mehr durch das Inch-Pedal weiter reduziert werden. Wird nun das Inch-Pedal in der Gegenrichtung, also in Richtung Ausgangsposition, zurückbewegt, so wird der Kupplungsdruck sofort um einen definierten Wert erhöht, wodurch die Kupplungsbetätigungskraft gleich bleibt, jedoch bei weiterer Erhöhung der Kupplungskraft infolge einer Bewegung des Inch-Pedals in Richtung Ausgangsposition die Betätigungseinrichtung sofort die Kupplung weiter im Schließsinne betätigt, da die Hysterese infolge der Betätigung der Bauteile durch die Verwendung einer Schließkennlinie 7 kompensiert ist. Indem das Inchen im Schließsinne auf der Schließkennlinie 7 und im Öffnungssinne auf der Öffnungskennlinie 6 erfolgt, wird die Hysterese der Bauteile eliminiert, wodurch ein sofortiges Ansprechverhalten der Inch-Funktion an den Fahrer weitergegeben wird. Fehlbedienungen des Fahrers infolge zu weit durchgetretenem oder losgelassenem Inch-Pedal entfallen somit. Erreicht das Inch-Pedal den Bewegungspunkt 8, so wird die Betriebsbremse mit aktiviert, was an der Linie 9 ersichtlich ist. Erreicht die Schließkennlinie 7 den Punkt 10, welcher ebenfalls so definiert ist, dass die Reibungskupplung bei längerem Betrieb nicht beschädigt wird, und das Inch-Pedal wird weiter in Richtung Ausgangsposition bewegt, so wird der Kupplungsdruck kontinuierlich bis zum maximalen Kupplungsdruck erhöht, wodurch die Kupplung vollständig schließt. Wird die Kupplung unzulässig lange im schlupfenden Zustand betrieben, so wird die Kupplung automatisch im Öffnungssinne betätigt. Das Inch-Pedal muß zum Starten des Inch-Vorgangs weiter durchgetreten werden als beim Verlassen des Inch-Vorgangs. Die Differenz zwischen dem Startpunkt Inchen 3 und dem Endpunkt Inchen 11 bewirkt,

dass sich beim Fahren in unebenem Gelände eine kurzzeitige Fehlbedienung des Fahrpedals nicht negativ auswirkt. Durch die elektronische Justierung des Wegaufnehmers und der Erfassung des Startpunktes 12 der Betriebsbremse ist es möglich, in der elektronischen Steuerung die Inch-Funktion, je nach Wunsch, zur Kennlinie der Betriebsbremse 9 einzustellen, wodurch, je nach Programmierung, die Betriebsbremse früher oder später zugeschaltet wird.

Bezugszeichen

- 1 Ausgangsstellung
- 2 Linie
- 3 Startpunkt Inchen
- 4 Beginn Inchen
- 5 minimaler Kupplungsdruck
- 6 Öffnungskennlinie
- 7 Schließkennlinie
- 8 Bewegungspunkt
- 9 Linie
- 10 Punkt
- 11 Endpunkt Inchen
- 12 Startpunkt

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Mobiles Fahrzeug mit einem schaltbaren Getriebe mit festen Übersetzungsstufen, mit durch Betätigungskraft schließbarer Reibungskupplung, mit einem Inch-Pedal, dessen Pedalweg von einem Wegaufnehmer aufgenommen und einer elektronischen Steuereinrichtung zugeführt wird, wobei bei Betätigung des Inch-Pedals die elektronische Steuereinrichtung in Abhängigkeit des Pedalwegs die Betätigungskraft der Lamellenkupplung reduziert und diese dadurch in einen Schlupfzustand gebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangslage und die Endlage des Inch-Pedals von der elektronischen Steuereinrichtung erfaßt und einer Inch-Kennlinie zugeordnet wird.

2. Mobiles Fahrzeug mit einem schaltbaren Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Inch-Kennlinie 0 % bis 100 % Inch-Effekt aufweist.

3. Mobiles Fahrzeug mit einem schaltbaren Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Überschneidungspunkt der Inch-Kennlinie zu einer Betriebsbrems-Kennlinie einstellbar ist.

4. Mobiles Fahrzeug mit einem schaltbaren Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Inch-Pedal-Weg, bei welchem eine Betriebsbremse aktiviert wird, von der elektronischen Steuerung durch Bewegungsänderung erkannt und gespeichert wird.

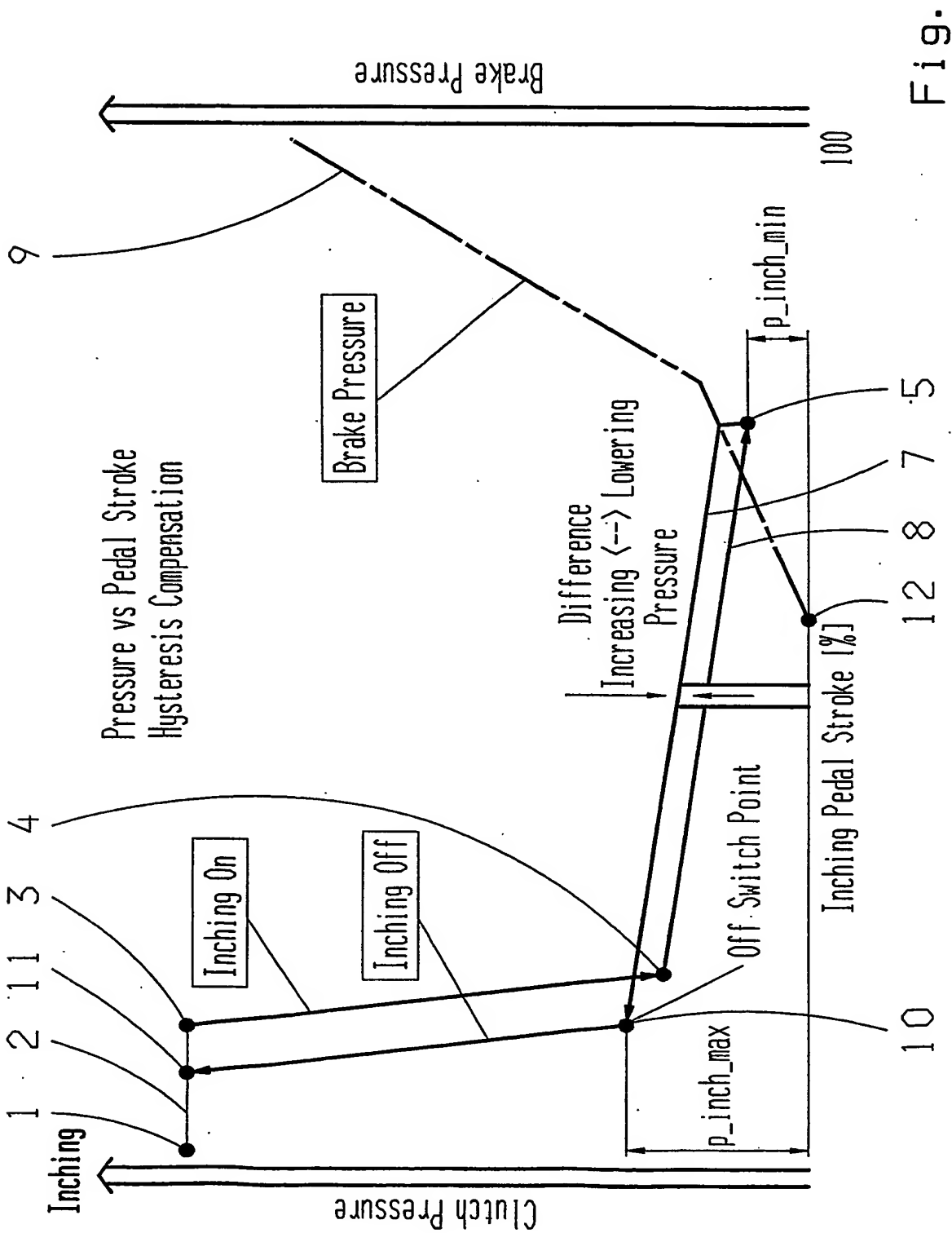


Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

ST/EP 03/08511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D48/06 B60K41/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16D B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 613 581 A (FONKALSRUD ANDREW O ET AL) 25 March 1997 (1997-03-25) the whole document	1-4
X	US 6 371 885 B1 (TAKAHASHI HITOSHI ET AL) 16 April 2002 (2002-04-16) column 23, line 6 - line 55 figures 1,3	1,2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 300 (M-0991), 28 June 1990 (1990-06-28) & JP 02 095938 A (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD;OTHERS: 01), 6 April 1990 (1990-04-06) abstract	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 2003

Date of mailing of the international search report

25/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clasen, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/08511

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5613581	A	25-03-1997	FR	2744073 A1		01-08-1997
			JP	9196142 A		29-07-1997
US 6371885	B1	16-04-2002	JP	2000289494 A		17-10-2000
			JP	2000320362 A		21-11-2000
			JP	2000337489 A		05-12-2000
			JP	2000337490 A		05-12-2000
			US	2002028729 A1		07-03-2002
			US	2002019295 A1		14-02-2002
JP 02095938	A	06-04-1990	NONE			

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08511

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D48/06 B60K41/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 613 581 A (FONKALSRUD ANDREW O ET AL) 25. März 1997 (1997-03-25) das ganze Dokument ----	1-4
X	US 6 371 885 B1 (TAKAHASHI HITOSHI ET AL) 16. April 2002 (2002-04-16) Spalte 23, Zeile 6 - Zeile 55 Abbildungen 1,3 ----	1,2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 300 (M-0991), 28. Juni 1990 (1990-06-28) & JP 02 095938 A (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD; OTHERS: 01), 6. April 1990 (1990-04-06) Zusammenfassung -----	1,2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. November 2003

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

25/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Clasen, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/08511

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5613581	A	25-03-1997	FR	2744073 A1	01-08-1997
			JP	9196142 A	29-07-1997
US 6371885	B1	16-04-2002	JP	2000289494 A	17-10-2000
			JP	2000320362 A	21-11-2000
			JP	2000337489 A	05-12-2000
			JP	2000337490 A	05-12-2000
			US	2002028729 A1	07-03-2002
			US	2002019295 A1	14-02-2002
JP 02095938	A	06-04-1990	KEINE		